

# EXPERIENCIA EN EL ESPACIO EUROPEO EN EDUCACIÓN SUPERIOR CON EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA I

---

*Gabriel Ovejero Escudero - María Dolores Romero Díaz - Araceli Rodríguez Rodríguez -  
Juan García Rodríguez - Jose María Gómez Martín*

Grupo de Catálisis y Operaciones de Separación (CyOS)

iqgc@quim.ucm.es

Facultad de Ciencias Químicas - UCM

**Página web:** [www.ucm.es/info/gcos2004](http://www.ucm.es/info/gcos2004)

**Palabras clave:** ECTS; Eficacia docente; Grado accesibilidad; Mecánica de fluidos y transmisión de calor; Operaciones básicas de la ingeniería química; Termodinámica

Desde el curso académico 2003-2004 el Grupo de Catálisis y Operaciones de Separación, integrado en el Departamento de Ingeniería Química, viene desarrollando la virtualización de algunas asignaturas dentro de la titulación de Ingeniero Químico con vistas a la entrada en el Espacio Europeo de Educación Superior. Dentro de esta línea, la asignatura de Laboratorio de Ingeniería Química I (LIQI), cumple su segunda experiencia en el aula virtual de la UCM. En esta comunicación presentamos la experiencia obtenida tras los dos años de puesta en marcha de la virtualización de dicha asignatura.

---

## 1. INTRODUCCIÓN

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han introducido nuevos retos y posibilidades en el ámbito de la enseñanza. Conscientes de este nuevo entorno, las autoridades de la Unión Europea a través del V programa marco de I + D, el IST o Information Society Technologies, el Ministerio de Educación y Ciencia, en su programa de nuevas tecnologías y numerosas instituciones universitarias, han puesto en marcha iniciativas que con planteamientos muy diversos pretenden investigar y aplicar las nuevas tecnologías en el contexto educativo.

Se persigue la adaptación de las asignaturas virtualizadas al Espacio Europeo de Educación Superior. El modelo educativo virtual es una herramienta de gran ayuda en el proceso de convergencia al Espacio Europeo de Educación Superior, por muchas razones tales como:

- La unidad de medida del Espacio Común Europeo (el crédito ECTS) tiene una estrecha relación con la medida utilizada en la enseñanza virtual, dado que se centra en las horas de trabajo del alumno.
- En esas horas se contemplan muchas actividades adicionales a la mera asistencia a clase presencial: estudio de materiales, realización de prácticas, resolución de problemas, trabajo en grupo, tutorías, etc. La mayoría de estas actividades son habituales en la enseñanza virtual, que facilita su aplicación.
- La enseñanza virtual incorpora también pautas para la adecuada temporalización del trabajo del alumno. Por ejemplo, existen estimaciones sobre cuánto material preparar para una hora de estudio del alumno. Además, la guía de estudio habitual en un curso virtual es muy similar a una guía docente de una asignatura adaptada a Bolonia.

En la Universidad Complutense se ha creado un Campus Virtual (WebCT), sobre el que se han puesto en marcha varias asignaturas, entre las que se encuentra la asignatura de *Laboratorio de Ingeniería Química I*, que imparte el grupo de Catálisis y Operaciones de Separación (CyOS) dentro del Departamento de Ingeniería Química, en la titulación de Ingeniero Químico, asignatura troncal de la titulación con 12 créditos.

El proyecto de virtualizar la asignatura de Laboratorio de Ingeniería Química I (LIQI) en el Campus Virtual de la UCM ha sido una manera de aprovechar más eficientemente las posibilidades de internet en la docencia universitaria. Es ahora, cuando mostramos en esta comunicación la experiencia obtenida tras los dos primeros años de funcionamiento de la asignatura de LIQI en el aula virtual.

En esta asignatura se desarrollan las prácticas correspondientes a materias previamente impartidas, Fundamentos de Fenómenos de Transporte, Termodinámica Química, Mecánica de Fluidos y Transmisión de Calor.

Los alumnos han cursado previamente estas materias y el desarrollo del laboratorio se realiza por bloques. En un primer bloque, los alumnos se examinan de los conocimientos previos a la realización de las prácticas. Un segundo bloque lo constituyen las prácticas en el laboratorio. Éstas están agrupadas en turnos, y tras la finalización del mismo, el alumno dispone de unos días para la entrega de la memoria técnica. Por último, las calificaciones obtenidas entre el examen de conocimientos previos, la actitud mostrada en el laboratorio, la nota obtenida en la memoria técnica y en el examen de laboratorio es puesta en el aula virtual para que cada alumno pueda conocer la nota obtenida en cada una de las partes.

## 2. OBJETIVOS

Los objetivos perseguidos en la utilización del Campus Virtual en la asignatura Laboratorio de Ingeniería Química I, fue básicamente el apoyo a la enseñanza clásica, ya

que la asignatura es práctica y se desarrolla en el laboratorio principalmente, si bien algunas prácticas se llevan a cabo mediante un programa de simulación, Aspen Plus. Por ello el Campus Virtual (CV) se dirige a los siguientes puntos:

- Apoyo para la distribución de información. Puesto que el laboratorio se organiza en turnos, el contacto es discontinuo con el alumno. El CV constituye una herramienta muy eficaz de comunicación en estos casos.
- Reprografía. Para la distribución de guiones de prácticas y material para la elaboración de las memorias.
- Calendario de turnos, exámenes, fechas de entrega de guiones y normas de presentación. Asimismo, mostrar también la relación de profesores por práctica, aspecto muy importante, ya que dirige al alumno al profesor correspondiente.
- Comunicación de calificaciones y revisión de exámenes.
- Utilización de un tutorial desarrollado con un proyecto de Innovación Educativa para el manejo de un programa de simulación, Aspen Plus. Dado que algunas de las prácticas que deben realizar los alumnos se basan en la utilización de este programa, el manejo de este tutorial por parte del alumnado es de gran utilidad.

## 3. METODOLOGÍA

Con el uso del aula virtual se consigue mejorar la calidad docente. El uso de recursos didácticos virtuales redundará en una mejora de la metodología docente y del proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado.

Este nuevo modelo de enseñanza supone una ventaja en el sentido de que se reduce el porcentaje de presencialidad en la docencia sin disminuir la calidad de la misma, y en ningún caso, el volumen de material virtualizado para la asignatura supuso un incremento de la carga lectiva del estudiante.



Figura 1. Página de acceso a la asignatura virtual.

En la figura 1 se muestra la imagen que da acceso a la asignatura virtualizada. En ella los alumnos encontraban una serie de áreas o zonas a las que accedían de manera sencilla y flexible (zona de prácticas, tutorías, debates y encuestas). Desde esta página inicial podían acceder a un tutorial de un programa de simulación de procesos químicos, que fue desarrollado por nuestro grupo de investigación (CyOS), durante un proyecto de Innovación Educativa concedido por esta Universidad.

En otra de las zonas del aula virtual, podían ver los contenidos de la asignatura (figura 2). En ella se les mostraba parte del material docente requerido para la realización de las tareas, así como los calendarios de realización de los trabajos.



Figura 2. Página virtual con material didáctico.

recoger información sobre la capacitación real adquirida por los alumnos a lo largo del desarrollo de este curso. En pocas palabras, si los participantes aprenden con este sistema es que el sistema funciona.

Los resultados obtenidos se han valorado mediante la realización de encuestas a los alumnos. El objetivo de estas encuestas ha sido valorar el grado de implicación de los alumnos, y el nivel de accesibilidad a la página de la asignatura, así como la eficacia docente y por último analizar el grado de satisfacción del alumnado.

De las encuestas realizadas, se ha puesto de manifiesto que tanto el acceso a materiales de estudio como la valoración de la actividad del profesor y del Campus Virtual son valoradas muy positivamente por el alumnado. También reflejan que tanto las páginas de contenidos como la agenda son las dos herramientas del WebCT más valoradas.

En cuanto al aspecto de accesibilidad del alumnado a la página virtual y su grado de implicación, éste ha sido alto. Esto ha sido debido a que debían acceder al aula para poder bajarse determinado material docente necesario para la realización de una serie de prácticas de laboratorio, implicándose por ello en el aula virtual, avisando al profesor cuando observaban algún tipo de problema en la página.

La eficacia docente fue contrastada con la utilización del material docente alojado en el aula virtual. De la misma manera mediante una encuesta realizada al alumnado pudimos comprobar el alto grado de satisfacción del uso de esta herramienta en la asignatura de Laboratorio de Ingeniería Química I.

Por todo lo comentado en esta comunicación, se puede concluir que la utilización del aula virtual supone un avance en la docencia universitaria que camina hacia un espacio europeo muy próximo, en el que parte de la docencia se tendrá que impartir de esta manera.

#### 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Un aspecto primordial de la evaluación de esta experiencia de virtualizar la asignatura es

#### 5. TRABAJO FUTURO

- Realizar el examen de conocimientos previos, tipo test y de dominio, mediante la

herramienta del WebCT, «exámenes y cuestionarios».

- Desarrollo de ítems que permitan la evaluación del examen relativo al laboratorio.
- Virtualización de algunas prácticas sobre Operaciones básicas, objeto de un proyecto de Innovación Educativa a desarrollar en este curso académico que permita la simulación y toma de datos, estudio de las variables que afectan al

proceso para sustituir parte de las memorias técnicas de las prácticas.

## AGRADECIMIENTOS

La realización de esta comunicación ha sido posible gracias a la colaboración de los alumnos pertenecientes a los cursos académicos 2003-2004 y 2004-2005 del Título de Ingeniero Químico.